

理科

著者	宮? 雅行, 横川 竜也, 森田 健太郎
雑誌名	研究紀要 / 金沢大学人間社会学域学校教育学類附属小学校
巻	74
ページ	30-35
発行年	2021-03
URL	http://hdl.handle.net/2297/00062420



4 の 1 理科学習指導案

場 所 第2理科室

指導者 宮崎 雅行

単元名 自然のなかの水のすがた

(1) めざすコミュニケーションの姿

それぞれの班においてメンバー間で合意形成して実験方法を考える姿

(2) 本時のねらい

自然界の水の様子について、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や実験方法を発想し、表現するなどして問題解決しようとする。 (思考力, 判断力, 表現力等)

(3) 学習の展開

時	学習のながれ	・手だて ◎評価 ★めざすコミュニケーションの姿にせまるための手だて
3	1. 前時までをふり返る ・ 空気中に水蒸気として出ていったよ。 ・ 日なたの方がより蒸発したよ。 ・ 理科室の空気中に水蒸気はあるのかな。 ＜空気中に水蒸気はあるのか＞	・ 本時の課題に対して、既習内容や生活経験を基に根拠のある予想を発想させるために、前時までの学習をふり返る。
7	2. 課題に対して予想する ・ あると思う。 ・ 氷水のコップが・・・。 ・ 冷やすことで水蒸気はまた水に戻るよ。	・ 主体的に問題解決をさせるために、根拠のある予想に対して、板書や声かけで価値付ける。
13	3. 実験方法を考え、班で話し合う ・ 冷やせばいいと思うから氷を使いたい。 ・ 保冷剤を使うのはどうかな。 ・ 比較しないといけないよね。	・ 実験の目的を意識させるために、自分たちの予想が正しいかどうかを確かめるために実験方法を考えるのだと確認する。
13	4. 実験方法を発表、検討する ・ 冷やしたコップを冷蔵庫から出して置けばいいと思う。 ・ 冷やしたらどうかを調べるためには、冷やしていないコップも必要だ。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">水蒸気はある。空気中の水蒸気を冷やせば水にもどると思うので、実験してみよう。</div>	★合意形成に至る力を身に付けさせるために、個人で考えた実験方法をもち寄らせたり、ホワイトボードを活用して方法をまとめさせたりする。 ◎既習の内容や生活経験を基に、水蒸気を水に戻す方法について根拠のある予想や実験方法を発想し、表現するなどして問題解決しようとしている。
4	5. 本時の学習をふり返る ・ 自分の生活経験から予想できたよ。 ・ 話合いで実験方法が決められた。	(ノート, ホワイトボード, 発言) ・ 主体的な問題解決に向かわせるために、予想や実験方法への取り組みについてふり返らせる。

【実践のウリ】

問題解決学習ではさまざまな場面で話し合いが行われる。コミュニケーション能力を育てる場面として、予想・仮説の発想、実験方法の発想の場面での話し合いの時間はどうかと考えた。課題の予想から仮説、それを基にした実験方法の発想へと、つながりのある授業展開と話し合いによって実験方法を合意形成する姿をめざした。

【実践例】

前時では、水は時間が経つと蒸発し、空気中へと出ていくことを学習した。授業導入での、前時のふりかえりの後、理科室の空間を見渡ししながら、「蒸発した水蒸気がまだこの理科室内にあるのかな」と問いかけた。あると答える子供は多かったが、その理由まで言える子供は少なかった。空気中に水蒸気があるということも前時まで知らなかった子供にとって、生活経験と結び付けることは難しかったと思われる。その中で「冷やすといいんじゃないかな。」という子供の発言があった。その発言に他の子供が反応し、「暖かいとよく蒸発したのだから冷やすと元に戻るんじゃないかな。」と発言した。これは、前時の授業を基に考えたと思われる。既習内容を基に予想ができたのである。ここから、「空気中の水蒸気を冷やすことで水に戻れば、空気中に水蒸気があると言える」という仮説を立て、この仮説を実証するための実験をすることにした。

実験方法はグループで考えた。自分たちが考えた実験で仮説を確かめることを伝えと、子供は積極的に話し合うことができた。話し合う時間を確保しつつ、実験方法を分かりやすく説明するために、ホワイトボードに図と文でまとめた。実験方法を黒板に掲示すると、これまでの学習を基にしたビーカーに空気を閉じこめて冷やす実験と、周りの空気を冷やす実験とに分かれた。そのあと、他のグループに質問する時間を取った。実験の見直しでは、質問されたことを基にして、実験の曖昧な部分をわかりやすくしたり、水蒸気から戻った水と冷やすために使う水（氷）とが一緒にならないように実験を工夫したりするグループがあった。

【成果】

自分たちの考えた実験ができるということもあり、実験方法の話し合いや質問後の実験の見直しに積極的に取り組む姿が見られた。また、予想を基に仮説を立てたことで、大きくずれる実験はほぼなかった。

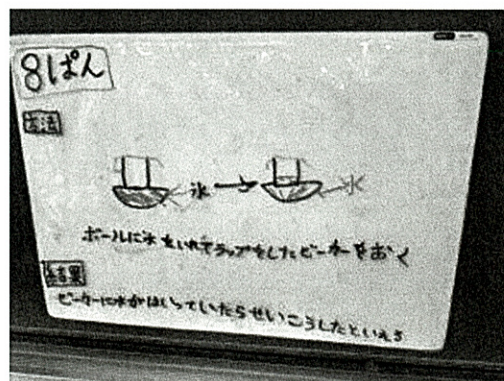
【課題】

友達の見解を聞かず、自分の考えを押し進める子供や、方法を発想できなくて受け身になってしまう子供がいた。合意形成には話し合いの方法とともに、自分の意見をもつことが大切であると感じた。

【資料】



資料1 実験方法について話し合う姿



資料2 各班の実験方法



5の3 理科学習指導案

場 所 第1理科室

指導者 横川 竜也

単元名 もののとけ方

(1) めざすコミュニケーションの姿

多数のメンバー間で最適解を見出そうとする姿

(2) 本時のねらい

水に溶けたものはなくならず、全て水の中に存在していることを実験前後の全体の重さを元に考えることができる。
(思考力、判断力、表現力等)

(3) 学習の展開

時	学習のながれ	・手だて ◎評価 ★めざすコミュニケーションの姿にそえるための手だて
3	1. 前時をふり返し、課題を確認する ○食塩を水に入れるとどうなった？ ・もやもやした状態になってだんだん見えなくなった。 ・お茶パックの中にも何も残らなかった。 ＜溶けたものは少しもなくなるのか＞	・既習をふり返し、物が溶けた状態を想起させることで、本時の課題につなげる。
3	2. 実験方法を確認する ○「少しも」なくなるかはどうしたら確かめられる？ ・溶ける前と後の重さを確かめたらいいよ。 ・何回か実験すればいいよ。 ・班ごとに溶かす量を変えてみよう。	・重さに注目させるために「少しも」なくなるのかという点について焦点化する。 ・客観性、再現性のある検証方法になるように、複数回実験することや、班ごとに溶かす食塩の量を変えるようにする。
19	3. 班ごとに実験し、結果から個人考察をする ・全部の重さをはかるよ。薬包紙も入れるよ。 ・水の量を変えてみても、同じだよ。	・グループ考察の土台とするために、自分の班の結果から個人考察をさせる。 ◎実験前後の重さの変化を根拠として溶けたものが少しもなくなっていないことを考えることができる。
10	4. 班ごとの結果を見比べ、グループ考察する ・どんな水の量でも、実験前後で重さは変わらなかったよ。 ・全部の班で、実験前後の重さが同じだよ。 ・どんな水の量でも、溶かした量でも重さが変わらないということは少しもなくなっていないんだな。	(ノート・発言) ★科学的に妥当な考え(最適解)を論理的に導くために、グループ考察の型を使って話し合いを進めさせる。 【グループ考察の型(流れ)】 ①結果(班・全体)について共有する ②そこから考えられる事について話し合う ③班としての結論を出す
5	5. まとめる とけたものは少しもなくなり、存在している。	

【実践のウリ】

「結果をもとに考察する」ということを一人一人がきちんと身に付けるために、「型」に沿って個人で考察した後、グループでも話し合いを通して考察を深めていく。一人一人の溶かす食塩の量、溶かす水の量を変化させ、段階的な考察で整理していくことで「物が溶ける前後での重さが変わらない」ことについて、より深い理解を目指した。

【実践例】

本実践では、個人の考察を基にグループ考察を行うことで、グループ内でのコミュニケーションを通して子供が課題に対する最適解(本時では「溶けたものはなくならないのか」に対する答え)を求めることをねらいとした。

溶けたものが無くなったのどうかは「溶かす前と溶かした後で重さが変わるかどうか」で調べる。また、実験は「班ごとに異なる溶質(食塩)の量を溶かす」「グループ内で個人ごとに溶媒(水)の量を変える」ことにした。これにより、グループ考察では「水の量に関係なく溶かしたものはなくならない」ことが、全体での考察で「溶かすものの量に関係なく溶かしたものはなくならない」ことが分かり、まとめとして「どんな水の量、溶かすものの量であっても溶かしたものは絶対になくならない」という結論が出ることを期待した。

考察では、子供に「考察の基本の型」として「①結果を確かめる(共有する)」 「②結果から言える事を整理する」「③課題に対する結論をまとめる」の段階を伝え、型に沿って考察を促した。

型に沿って考察することで、考察することに苦手意識のある子供でも結果をもとに話合うことができた。一方で、子供にとっては水の量も食塩の量もすべてがバラバラの状態であったことに加え、電子てんびんによる誤差で溶かす前と後の重さが「同じにならなかった」ものも多く見られた。そのため、子供が話し合いの視点を十分に焦点化できず、「どんな水の量、溶かすものの量であっても溶かしたものは絶対になくならない」という結論までたどり着くことが非常に難しいと感じた。子供の実態や機器の現状をふまえ、実験方法はよりシンプルなものでもよかったのではないかと思った。

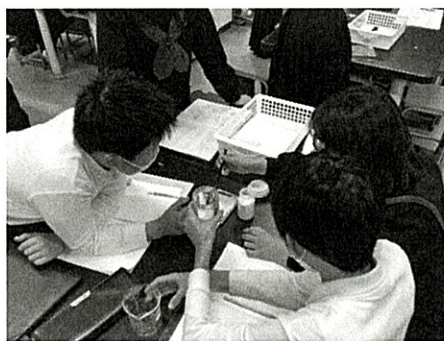
【成果】

グループ考察において「基本の型」に沿って話し合うことで、客観的な視点で考察をすることができた。また、結果についてじっくり考えることで、器具による測定誤差についても考えを広げることができた。

【課題】

溶媒も溶質も量を変えたことが、子供の混乱につながってしまい、話し合いの視点を十分に焦点化することができなかった。溶媒の量を同じにし、溶質の量を班ごとに変える方が溶けた量と重さの増減に考えが絞られ、よりよい話し合いになったと思う。

【資料】



資料1 グループ実験の様子



3の1 理科学習指導案

場 所 第2理科室

指導者 森田健太郎

単元名 音を出して調べよう

(1) めざすコミュニケーションの姿

音が出ているときの楽器の様子と日常生活で音が出る場面をつなげ新たな価値を見出す姿

(2) 本時のねらい

音が出ているときの楽器の様子を調べて記録し共有することで、音が出ているときには物が震えていることをとらえ、表現することができる。(思考力、判断力、表現力等)

(3) 学習の展開

時	学習のながれ	・手だて ◎評価 ★めざすコミュニケーションの姿にせまるための手だて
3	1. 前時をふり返し、課題を確認する ○音が出ているときストロー笛はどうなっていましたか。 ・震えていたよ。 ・他の楽器は震えるのかな。	・ストロー笛は唇の感覚で震えていることが分かる。そこで、ストロー笛を吹かせる活動を通して、音と震えの関係に着目させる。
15	<音が出るとき、楽器は震えているのかな> 2. 予想をたて、実験する ○楽器を鳴らし、震えているか確かめよう。 ・手でさわると、震えているかがわかるよ。 ・ビーズのジャンプでも確かめられるね。 ・言葉や絵で記録しよう。	・7種類の打楽器・弦楽器を用意する。多くの楽器について実験させることで、「どの楽器も」音が出ているときに震えていることについてとらえさせることができる。また、楽器が多数あることで、おのずと結果の共有場面で、子供の交流が生まれる。
10	3. 結果を共有し、考察する ○班で、結果を確認して考察しましょう。 ・トライアングルは触ると「ジーン」とした。 ・太鼓をたたくとビーズは、飛び跳ねたよ。 ・どの楽器も音が出るときに震えていたよ。	・結果はワークシートに記録させる。「ビリビリ」「ジーン」のような、感覚的な言語での記録のほかに、震える場所とビーズの動きを記録させる。ビーズによって震えが視覚化されるので、実験結果の比較がしやすくなる。
5	4. まとめる 音が出るときは、どの楽器でも震えている。	◎音の性質について、実験を行い得られた結果を基に考察し、問題解決している。
7	5. 日常生活とつなげる ○どんな物でも音が出るとき震えるのかな。 ・声を出すとき、のどが震えているよ。 ・スピーカが震えていたよ。 ・どんな物でも震えているんだね。	(ワークシート) ★実験結果と日常生活における音が出る場面とをつなげて考えさせるために、一般化を促す発問をする。

【実践のウリ】

私たちの生活は、様々な音であふれている。そんな音と、音を出した物の震えについて追究した。たくさんの楽器を鳴らして得られた実験結果と、日常生活で音が出る場面とを関係付けて考えることで、新たな価値を見出していく。

【実践例】

前時は、ストロー笛を制作し鳴らす活動を行った。音が鳴っているとき、ストロー笛はどうなっているかを尋ねたところ、「ふるえている。」「くちびるに震えが伝わってくる。」などと口々に答えていた。そこで課題を「音が出るとき、楽器はふるえているかな」と設定し、ストロー笛以外の楽器も同じように震えているか、調べることになった。

楽器は、ピアノ・ウクレレ・トライアングル・鉄琴・トーンチャイム・シンバル・和太鼓の七種類。「どの楽器も」音が出ているときに震えていることについてとらえられるように、たくさんの楽器を用意した。また、たくさんあることで、結果の共有場面での交流が生まれると考えたからでもある。

授業では、楽器を鳴らしながら、目で見て、手で触れて、粒の動きで震えを確認していった。「音を大きくすると、よく震えるよ。」「低い音の方が、よく震えるんじゃない？」など、気付いたことを交流しながら、実験を進めていった。結果の交流場面においても、実験できなかった楽器の結果を聞いたり、気付いたことを聞きあったりする姿が見られた。

「音が出るときは、どの楽器も震えている」とまとめたあと、授業者が「音が出るときに震えるのは楽器だけなのかな？」と問いかけた。このような一般化を促す発問をすることで、実験結果と日常生活における音が出る場面とをつなげられると考えた。

「机を叩くとバンと音が出る。そのとき、机は震えているよ。」「声を出しているときに、のどに手を当てると震えているね。」など、日常の音と震えを関係付けていく姿が見られた。最後に、音の出ているスピーカーの上に粒を置き、ピョンピョン粒が飛び跳ねる様子を観察した後、「どんな物でも、音が出ているときは震えていると考えられる」とまとめた。

【成果】

七種類の楽器を用意し実験したことで、「どの楽器も…」とまとめることができた。また、多数の楽器があることで、実験できなかった楽器の結果を聞いたり、気付きを共有したりする必要感が生まれた。

一般化を促す発問を行ったことで、「ストロー笛は…」→「どの楽器も…」→「どんな物でも…」と、日常生活で音が出る場面と物の震えをつなげ、新たな価値を見出していった。

【課題】

このコロナ禍による、一単位時間＝40分間に加え、たくさんの楽器を用意したせいで、予定時間をオーバーしてしまった。タイムマネジメントについて、課題が残った。

【資料】



資料1 ピアノ線が震える様子を観察する子供



資料2 太鼓をたたいて震える様子を観察する

